Programme d'études techniques

243.C0

Technologie de l'électronique industrielle

Secteur de formation

9

Électrotechnique

Québec

Programme d'études techniques

243.C0

Technologie de l'électronique industrielle

Secteur de formation 9 Électrotechnique

Formation professionnelle et technique
et formation continue

Direction générale des programmes
et du développement

Équipe de production

Coordination

Benoît Huot, 2006
Responsable de la formation sectorielle
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Jean Gaudreau
Responsable de l'ingénierie de la formation
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Nora Desrochers
Responsable de la formation sectorielle et de l'ingénierie de la formation
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

François Déry
Responsable du secteur de formation Électrotechnique
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Germain Tanguay
Responsable du secteur de formation Électrotechnique
Direction générale des programmes et du développement
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Conception et rédaction

Michel Villeneuve
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep André-Laurendeau

Jean-François Pouliot
Consultant en formation

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction des communications du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Mise en page et édition

Sous la responsabilité de la Direction générale des programmes et du développement du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2007 – 07-00409

ISBN 978-2-550-50593-8 (version imprimée)
ISBN 978-2-550-50594-5 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007

Remerciements

La production du présent document a été possible grâce à de nombreux collaborateurs ou collaboratrices des milieux du travail et de l'éducation. Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport remercie les personnes suivantes.

Milieu du travail

Claude Bariteau
Inspecteur
Commission de la santé et de la sécurité du travail

Michel Beaudry
Électricien – traction
Société de transport de la Communauté urbaine de Montréal (STCUM)

André Bénini
Électrotechnicien de systèmes
Kraft Canada

Jacques Boudreau
Directeur général
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie électrique et électronique

Réjean Castonguay
Technicien en entretien
Asean Brown Bovery

Éric Comtois
Technicien en automatisme et en instrumentation
Hydro-Québec

Sossie Der Stepanian
Conseillère en formation
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie électrique et électronique

François Denis
Technicien en électrodynamique
Gémitech inc.
LMB Technologie

Martin Gagnon
Technicien en automatisation
Comact Contrôle inc.

André Germain
Technicien au test électrique
Pirelli Câbles et Systèmes

Luc Gingras
Directeur du contrôle des procédés et électricité
Amec

Michel Girard
Directeur du soutien technique
Rockwell Automation

Stéphane Guertin
Technicien en entretien
Perkins Elmer Optoelectronics

Alain Laflamme
Technicien en électrodynamique
Cascades

François Beauchemin
Superviseur à l'entretien
Cascades

Donald Beaurivage
Superviseur
Métallurgie Magnola

Éric Blais
Technicien en instrumentation et contrôle
Cascades

Bernard Brunet
Instructeur technique
Hewitt Équipement ltée

Gaétan Chalifoux
Directeur technique
Innova Concept inc.

Pierre Côté
Président
PC Automax

Luc de Grandpré
Technicien en instrumentation électrique
Norsk Hydro Canada

Pierre Gagné
Ingénieur, chef des automatismes de production
Hydro-Québec

Germain Gaudreault
Directeur des relations industrielles
Association des manufacturiers de bois de sciage du Québec

Jean-Yves Giguère
Représentant de l'Ordre des technologues professionnels du Québec
Conseiller en formation
ISPAT-SIDBEC inc.

Michel Gingras
Automaticien et formateur
Logitrol

Laurent Gosselin
Superviseur et formateur
Plastiques IPL

Robert Hudson
Ingénieur
Shell Canada

Christian Laflamme
Technicien d'entretien
IBM Bromont

Gilles Lanouette
Électrotechnicien
Kraft Canada

Richard Mandeville
Électricien
Québec Fer et Titane

Gaston Morneau
Chef de section des services techniques
Transport en commun
Bombardier Amérique du Nord

Luc Nantel
Technicien en instrumentation senior
Gaz Métropolitain

Denis Pimentel
Conseiller au soutien technique aux ventes
Omron Canada

Johanne Saint-Pierre
Chef d'équipe
É.Q.U.I.P. international inc.

Yannick Stromei
Responsable de projets
Invensys

Philippe Therrien
Électrotechnicien
Lafarge Canada

Steve Trudel
Représentant technique
Letico
Molson Canada

Rémy Laprise
Superviseur
Abitibi Consolidated

Yves Morissette
Chargé de projet
PC Automax inc.

Éric Munger
Technologue en instrumentation et contrôle
Base des forces armées canadiennes

Rossana Pettinati
Vice-présidente à la formation
Ordre des technologues professionnels du Québec

Guy Poisson
Électronicien de perception
STCUM

Richard Savaria
Contremaître en traction
STCUM

Jean Tétreault
Technicien en électronique
Thomas and Betts

Dave Tremblay
Technicien en électrodynamique
Bussière et Fréchette

Claude Veilleux
Ingénieur
Alcan Métal primaire (usine d'Alma)

Milieu de l'éducation

Gérard Aufort
Adjoint à la direction des études, directeur de l'enseignement et des programmes – Secteur 1
Collège de Sherbrooke

Francis Brisson
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Matane

José Correia
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Institut Teccart

André Emhoff
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Jonquière

Raymond Genest
Directeur des études de liaison
Technologie de l'électronique industrielle
Collège de Sherbrooke

Jean-Michel Lalonde
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Collège de Valleyfield

Jean-Noël Bilodeau
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Lévis-Lauzon

Ernest Carbonneau
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Sept-Îles

Richard C. Duchesneau
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Trois-Rivières

Denis Gauthier
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Granby Haute-Yamaska

Marcel Hébert
Représentant des universités pour le Secteur de formation Électrotechnique
ETS – Université du Québec

Robert Lauzier
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de l'Outaouais

Jean-Denis Leduc
Directeur des études et porte-parole
Technologies du génie électrique
Cégep de Trois-Rivières

Bernard Legault
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep André-Laurendeau

François Lisée
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Collège de Sherbrooke

Frédéric Marousez
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Collège Montmorency

Rossana Pettinati
Enseignante en Technologie de l'électronique industrielle
Collège Ahuntsic

Micheline Roy
Directrice des études (mars 2000)
Collège de Sherbrooke

Donato Vincenti
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Vanier College

Yvon D. Légaré
Coordonnateur et enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Lévis-Lauzon

Alain L'Heureux
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Trois-Rivières

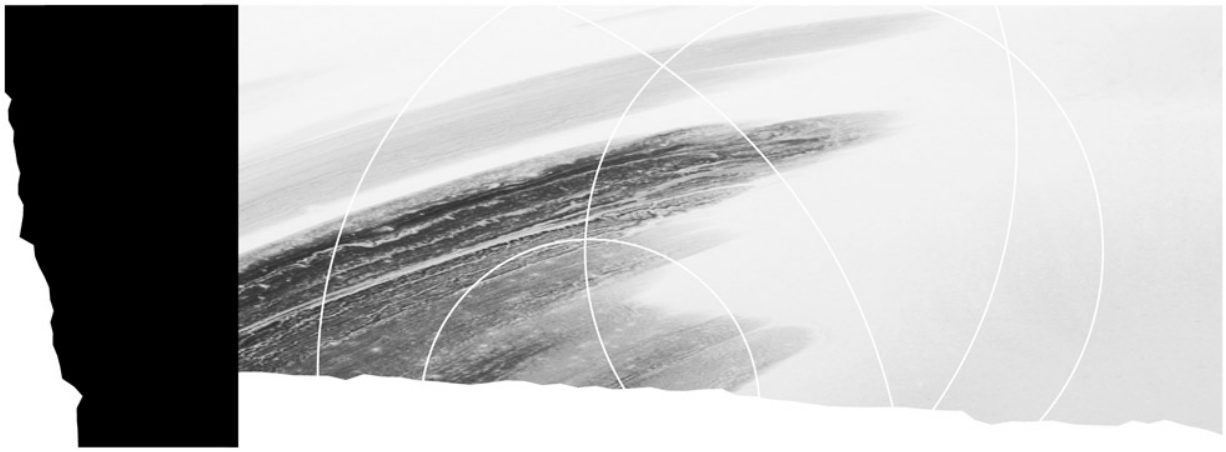
Marc Manka
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Collège Montmorency

Paul Martin
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Sorel-Tracy

Errol Poirier
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Collège de la Région de l'Amiante

Denis Simard
Enseignant en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep de Sept-Îles

Claire Voyer
Enseignante en Technologie de l'électronique industrielle
Cégep Limoilou



Deuxième partie

Buts de la formation spécifique

Intentions éducatives de la formation spécifique

Matrice des compétences

Harmonisation

Objectifs et standards de la formation spécifique

Buts de la formation spécifique

Le programme *Technologie de l'électronique industrielle* vise à former des personnes aptes à exercer la profession de technologue en électronique industrielle.

Les technologues en électronique industrielle travaillent au sein d'entreprises des secteurs primaire, secondaire et tertiaire, dans les domaines de la première transformation des métaux, de la foresterie et du papier, de la chimie, des matières plastiques, de la pharmaceutique, de l'alimentation et des boissons, de la fabrication d'équipements de transport ou de matériel électrique, de l'imprimerie, etc. On les trouve également dans le secteur des services, comme la distribution de l'énergie (gaz et électricité) et le génie-conseil.

Les principales tâches des technologues en électronique industrielle sont le dépannage, l'entretien préventif, l'installation et la mise en route d'appareils dans les systèmes de contrôle-commande. En collaboration avec des ingénieures et des ingénieurs, elles et ils participent également à la conception ou à la modification d'un système automatisé ou d'une installation électrique. Enfin, elles et ils sont responsables de l'achat de matériel à l'intérieur des limites du budget alloué.

Les technologues en électronique industrielle ont un rôle crucial lors d'une panne de procédé. Elles et ils ont la responsabilité de remettre rapidement en état de fonctionnement les appareils défectueux tels les capteurs et les conditionneurs, les automates et les contrôleurs, les moteurs, les entraînements, les systèmes de distribution électrique, mais également les éléments mécaniques en panne tels les vannes, les vérins pneumatiques et hydrauliques, etc.

L'environnement technologique des technologues en électronique industrielle se compose de systèmes distribués et ordinés ainsi que d'équipements de contrôle et de commande industrielle, comme des appareils de mesure, des capteurs, des automates programmables, des contrôleurs électroniques, des réseaux de contrôle, des vannes, des variateurs de vitesse, etc.

Cet environnement technologique est en évolution constante. L'informatisation de la production fait en sorte que l'industrie implante maintenant des systèmes informatiques intégrés. Aux outils de travail tels les pinces ampèremétriques, le multimètre, les jauges de pression, les générateurs de signaux s'ajoutent désormais des analyseurs de protocole, l'ordinateur portable, les logiciels d'acquisition et de traitement de données, etc.

Dans l'exécution de leur travail, les technologues en électronique industrielle sont appelés à rencontrer des personnes qui exercent la fonction d'ingénieure ou d'ingénieur (en électricité, en mécanique informatique et en électronique), de chimiste, d'informaticienne ou d'informaticien, de technicienne ou de technicien de production, d'opératrice ou d'opérateur de procédés, d'électromécanicienne ou d'électromécanicien, de mécanicienne ou de mécanicien, d'électricienne ou d'électricien et de dessinatrice ou de dessinateur.

En fonction des tâches à exécuter, les technologues en électronique industrielle travaillent à la fois seuls et en équipe. Ainsi, les activités de travail relatives au dépannage, à l'entretien préventif, à la programmation et à la mise à jour de la documentation sont davantage effectuées par une personne seule, alors que les projets de conception et de modification ainsi que les arrêts généraux de production sont plutôt effectués en équipe.

Conformément aux buts généraux de la formation, la composante de formation spécifique du programme *Technologie de l'électronique industrielle* vise à :

- Rendre la personne efficace dans l'exercice d'une profession, soit :
  - lui permettre, dès l'entrée sur le marché du travail, de jouer les rôles, d'exercer les fonctions et d'exécuter les tâches et les activités associés à une profession;

  - lui permettre d’évoluer adéquatement dans un milieu de travail (ce qui implique des connaissances et des habiletés techniques et technologiques en matière de communication, de résolution de problèmes, de prise de décisions, d’éthique, de santé et de sécurité, etc.).

- Favoriser l’intégration de la personne à la vie professionnelle, soit :
  - lui faire connaître le marché du travail en général ainsi que le contexte particulier de la profession choisie;
  - lui faire connaître ses droits et ses responsabilités comme travailleur ou travailleuse.

- Favoriser l’évolution de la personne et l’approfondissement de savoirs professionnels, soit :
  - lui permettre de développer son autonomie et sa capacité d’apprendre ainsi que d’acquérir des méthodes de travail;
  - lui permettre de comprendre les principes sous-jacents aux techniques et aux technologies utilisées;
  - lui permettre de développer sa faculté d’expression, sa créativité, son sens de l’initiative et son esprit d’entreprise;
  - lui permettre d’adopter des attitudes essentielles à son succès professionnel, de développer son sens des responsabilités et de viser l’excellence.

- Favoriser la mobilité professionnelle de la personne, soit :
  - lui permettre d’adopter une attitude positive à l’égard des changements;
  - lui permettre de se donner des moyens pour gérer sa carrière, notamment par la sensibilisation à l’entrepreneurship.

Intentions éducatives en formation spécifique

Les intentions éducatives en formation spécifique s'appuient sur des valeurs et préoccupations importantes et qui servent de guide aux interventions auprès de l'étudiante ou de l'étudiant. Elles touchent généralement des dimensions significatives du développement professionnel et personnel qui n'ont pas fait l'objet de formulations explicites au niveau des buts de la formation ou des objectifs et standards. Elles peuvent porter sur des attitudes importantes, des habitudes de travail, des habiletés intellectuelles, etc.

Pour le programme *Technologie de l'électronique industrielle*, les intentions éducatives en formation spécifique permettent de concilier deux exigences de la formation collégiale, soit la polyvalence et la maîtrise d'une fonction technique.

La polyvalence est assurée par l'acquisition de compétences générales permettant aux futurs technologues d'accomplir leur travail dans des secteurs industriels et des environnements technologiques différents.

La maîtrise de la fonction technique est assurée par l'acquisition de compétences particulières directement liées aux tâches de la profession. Puisque ces compétences couvrent l'ensemble des facettes de la profession, elles facilitent la mobilité professionnelle.

Au terme de leurs études, les élèves devront démontrer leur capacité à travailler en équipe et leur ouverture à l'apprentissage de nouvelles technologies. Plus particulièrement, on s'attend à ce que leur formation les conduise à rechercher et à interpréter de la documentation technique ainsi qu'à mettre en pratique des techniques de résolution de problèmes pour qu'ainsi il leur soit possible d'exécuter de façon autonome les tâches d'entretien, de dépannage et de conception technique. On estime que l'acquisition de ces habiletés fondamentales plutôt que de connaissances approfondies sur l'ensemble du matériel, favorise l'intégration de l'élève à la vie professionnelle.

Matrice des compétences

La matrice des compétences permet d'avoir un aperçu global du programme d'études techniques. Elle regroupe l'ensemble des composantes du programme, et situe chacune des compétences de la formation spécifique.

La matrice des compétences comprend :

- les compétences générales de la formation spécifique qui portent sur des activités de travail communes à différentes tâches ou situations;

- les compétences particulières, qui portent sur des tâches directement rattachées à l'exercice de la profession.

La matrice des compétences permet de voir les liens qui existent entre les compétences générales, placées à l'horizontale, et les compétences particulières, placées à la verticale. Le symbole (o) indique un lien, dans l'exercice de la profession, entre une compétence particulière et une compétence générale.

L'ordre de présentation des compétences de la formation spécifique reflète la conception du programme d'études, mais n'infère pas l'application qu'on en fera. La matrice des compétences est fournie à titre indicatif.

MATRICE DES COMPÉTENCES

TECHNOLOGIE DE L'ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES	Numéro de la compétence	COMPÉTENCES GÉNÉRALES													
		Traiter l'information relative aux réalités du milieu du travail en technologie de l'électronique industrielle	Effectuer des travaux d'atelier	Gérer et utiliser un poste de travail informatique en milieu industriel	Produire des plans d'électronique industrielle	Planifier des activités de travail	Résoudre des problèmes mathématiques en électronique industrielle	Vérifier des signaux et des alimentations de très basse tension	Vérifier des équipements de puissance	Analyser le fonctionnement d'un procédé	Faire fonctionner des systèmes de contrôle-commande	Programmer des unités de commande	Régler le fonctionnement des appareils de la chaîne de mesure	Régler le fonctionnement des éléments finals de contrôle	Programmer un système de supervision
Numéro de la compétence		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Installer des appareils dans un système de contrôle-commande	6	O	O	O	O	O	O	O	O						
Participer à la mise en service d'un système de contrôle-commande	16	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Effectuer l'entretien préventif des équipements d'un système de contrôle-commande	17	O	O	O		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Effectuer le dépannage d'un système de contrôle-commande	18	O	O	O		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Participer à la conception d'un projet de contrôle-commande	19	O		O	O	O	O			O		O			O

Harmonisation

L'harmonisation des programmes d'études professionnelles et techniques est une orientation ministérielle. Elle consiste à établir des similitudes et une continuité entre les programmes d'études du secondaire et ceux du collégial, que ce soit dans un même secteur de formation ou dans des secteurs de formation différents en vue d'éviter la duplication des offres de formation, de reconnaître les compétences acquises et de faciliter les parcours de formation.

L'harmonisation contribue à établir une offre cohérente de formation, en particulier à faire en sorte que les fonctions de travail auxquelles préparent les programmes d'études soient bien identifiées et distinguées. S'il arrive que l'exercice de ces fonctions nécessite l'acquisition de compétences communes, les travaux d'harmonisation permettent de les repérer. Toutefois, même en l'absence de compétences communes, les programmes d'études n'en sont pas moins harmonisés.

L'harmonisation est dite interordres lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'ordres d'enseignement différents, elle est intra-ordre lorsqu'elle porte sur des programmes d'études d'un même ordre d'enseignement elle est intersectorielle lorsqu'elle porte sur des programmes d'études de secteurs de formation différents.

Les travaux menés dans une perspective d'harmonisation des programmes d'études permettent, notamment, et le cas échéant, la mise au jour de leur communauté de compétences. Les compétences partagées par deux programmes d'études ou plus et dont l'acquisition de l'une permet la reconnaissance de l'autre sont dites communes. Des compétences communes ayant le même énoncé et dont toutes les composantes sont le calque l'une de l'autre sont dites identiques; lorsque des compétences communes ne sont pas identiques, mais présentent un niveau de similitude tel qu'elles sont de valeur égale, elles sont dites équivalentes.

Les travaux d'harmonisation réalisés pour le programme *Technologie de l'électronique industrielle* ont permis d'identifier des compétences communes avec d'autres programmes d'études. Les informations relatives aux travaux réalisés et à leurs résultats sont présentées dans le document *Tableaux d'harmonisation Technologie de l'électronique industrielle.*

Glossaire

Le programme d'études est assorti d'un lexique qui facilite la compréhension des termes utilisés. À ces termes plus généraux s'ajoutent ceux, plus particuliers du programme *Technologie de l'électronique industrielle*. Ils sont consignés dans le glossaire suivant.

Appareil

Assemblage de pièces formant un objet ou une machine qui produit un certain travail, effectue des mesures, observe un phénomène, etc.

Basse tension

31 à 750 volts (*Code de l'électricité du Québec*, section 0).

Brasage

Assemblage de métaux par brasure.

Brasure

Procédé de soudure consistant à interposer entre les pièces à joindre un alliage ou un métal dont le point de fusion est inférieur à celui des pièces.

Chaîne de mesure

Capteur (élément primaire) et transmetteur.

Conduction

Transmission du courant électrique dans la matière, correspondant au mouvement de porteurs de charge.

Configurer

Fixer la nature, le nombre et les caractéristiques essentielles des principaux éléments constitutifs d'un ensemble (ici : d'un système informatique).

Contrôle-commande

Ensemble de moyens permettant à un opérateur ou à un système automatique d'assurer la conduite d'appareils ou de procédés, en intervenant sur leur fonctionnement grâce à des commandes passées à des actionneurs. Les systèmes de contrôle-commande permettent d'effectuer la régulation de certains paramètres, ou des séquences automatisées, en rendant possible l'intervention humaine (au moyen d'une interface homme-machine). Les systèmes numériques de contrôle-commande, reposant sur l'utilisation de réseaux locaux reliant des automates ou des contrôleurs (de l'anglais *controller*) permettent, en particulier une configuration globale des paramètres de fonctionnement.

Contrôle

Maîtrise du bon fonctionnement d'une machine ou d'un procédé par l'acquisition et la collecte de données les concernant.

Commande (angl. *command*)

Action permettant de réaliser la conduite d'un système, d'une machine ou d'un procédé.

Devis

État détaillé des travaux à exécuter avec estimation des prix. *Devis descriptif* : indiquant le détail des travaux, la nature des matériaux, les délais d'exécution. *Devis estimatif* : contenant l'évaluation des prix.

Équipement

Ensemble du matériel nécessaire à une activité.

Élément final de contrôle

Ensemble comprenant le conditionneur de signal, l'actionneur ou le servomoteur et le modulateur.

Étalonner

Vérifier ou graduer (une mesure, un instrument de mesure) par comparaison avec un étalon.

Filer

Dérouler, dévider de façon continue.

Installer

Disposer les composants de façon fixe, de manière qu'ils fonctionnent : installer le câble dans une maison, installer le téléphone.

Mécanismes

Assemblage de pièces destinées à fonctionner ensemble.

Paramètre

Variable dont la valeur n'est fixée que lors de l'exécution : les paramètres d'une fonction, passer une valeur en paramètres.

Procédé

Ensemble d'opérations permettant d'atteindre un objectif, d'effectuer une production industrielle.

Programmer

Rendre (un ordinateur) apte à effectuer une tâche précise en fournissant les données et les instructions nécessaires.

Régler

Amener (un dispositif, un mécanisme, une machine) à fonctionner correctement, dans les conditions voulues.

Schéma fonctionnel

Représentation des rôles ou des fonctions de différents éléments de la boucle de régulation et des signaux qui les relient.

Schéma opérationnel

Représentation de la circulation des fluides et des déplacements d'objets ou de substances à travers l'ensemble de l'équipement et des ouvrages.

Substance
Matière ayant des propriétés particulières.

Très basse tension
Tension qui ne dépasse par 30 volts (*Code de l'électricité du Québec*, section 0).

Code : 042Y

Objectif	*Standard*
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Traiter l'information relative aux réalités du milieu du travail en technologie de l'électronique industrielle.	• À l'aide de la documentation récente. • À l'aide des lois et des règlements en vigueur.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Rechercher de l'information sur le milieu de travail et sur la profession de technologue en électronique industrielle.	• Choix des sources d'information appropriées. • Fiabilité et diversité de l'information recueillie. • Utilisation appropriée des outils de recherche.
2 Analyser l'information sur le milieu de travail.	• Distinction juste des types d'entreprises ou d'établissements. • Reconnaissance des professions exercées dans le milieu. • Reconnaissance des associations professionnelles et syndicales présentes. • Interprétation juste de l'importance et des caractéristiques du développement technologique. • Distinction juste des formes d'organisation du travail au sein de l'entreprise et au niveau mondial. • Distinction juste des caractéristiques des produits et des services des entreprises ou des établissements.
3 Analyser l'information sur la profession.	• Distinction juste des spécialisations d'emploi. • Examen détaillé des tâches et des responsabilités de la profession. • Distinction juste des connaissances et des habiletés nécessaires à l'exercice de la profession. • Interprétation juste des normes et des conventions relatives à l'éthique professionnelle. • Distinction juste des limites d'intervention propres à la profession.
4 Faire une synthèse de l'information.	• Classement approprié de l'information. • Synthèse correcte de l'information.

Code : 042Z

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer des travaux d'atelier.	• À partir de plans de fabrication et d'assemblage. • À partir de schémas électriques. • À l'aide d'instruments de mesure et de traçage. • À l'aide d'outils manuels. • À l'aide de machines-outils telles : une cisaille, une perceuse à colonne, une plieuse. • À l'aide de postes de soudure à l'étain et à point.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Fabriquer et assembler des pièces mécaniques.	• Interprétation juste des plans de fabrication et d'assemblage. • Sélection appropriée du matériau. • Utilisation appropriée des instruments de traçage. • Utilisation appropriée des techniques de coupe et de façonnage. • Utilisation appropriée des techniques de collage, de soudure et de rivetage. • Utilisation appropriée des techniques d'ébarbage. • Utilisation appropriée des techniques de perçage, de taraudage et de filetage. • Utilisation appropriée des machines-outils. • Respect des tolérances. • Respect des règles de santé et de sécurité.
2 Souder et dessouder des composants électroniques.	• Interprétation juste des plans d'assemblage et des schémas électriques. • Sélection appropriée des outils et des composants. • Positionnement précis des composants. • Fixation correcte et solide des composants. • Application correcte de la technique de brasage et de débrasage. • Absence de soudure froide et de bavures. • Utilisation appropriée des instruments de mesure. • Intégrité du circuit et des composants. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 042Z
3 Assembler des connecteurs.	• Interprétation juste des plans d'assemblage et des schémas électriques. • Choix du connecteur approprié. • Choix et utilisation des outils appropriés au type de connecteur. • Utilisation appropriée d'une technique de sertissage ou d'épissage. • Identification correcte des connecteurs. • Conduction, isolation et solidité du connecteur.
4 Remplacer des composants mécaniques dans un appareil d'électronique industrielle.	• Interprétation juste des plans d'assemblage. • Reconnaissance des composants défectueux. • Sélection des composants appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils nécessaires au démontage et au remontage. • Détermination correcte de la séquence des opérations. • Démontage et remontage corrects des composants. • Réglage correct des composants. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
5 Organiser l'atelier.	• Mise à jour correcte de l'inventaire des matériaux et des outils. • Entretien et rangement méticuleux des outils. • Nettoyage soigné de l'aire de travail. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Code : 0431

Objectif	*Standard*
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Gérer et utiliser un poste de travail informatique en milieu industriel.	• À l'aide d'un système d'exploitation, de logiciels de bureautiques et de logiciels d'électronique industrielle. • À l'aide des périphériques utilisés dans les systèmes de contrôle-commande. • À l'aide de la documentation technique.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Configurer un poste de travail informatique.	• Utilisation appropriée de la documentation technique. • Formatage correct des supports de données. • Choix approprié des paramètres de fonctionnement. • Installation correcte d'un système d'exploitation. • Utilisation appropriée des utilitaires de configuration. • Application correcte des droits d'accès. • Vérification appropriée du fonctionnement du poste de travail. • Sauvegarde complète de l'installation. • Respect des limites de l'intervention professionnelle.
2 Organiser des données.	• Utilisation appropriée de la documentation technique. • Choix et utilisation appropriés des commandes du système d'exploitation. • Création correcte des répertoires. • Classement méthodique des données. • Application correcte des droits d'accès. • Respect des règles de dénomination des répertoires.

Code : 0431

3 Installer et configurer des logiciels d'électronique industrielle.	• Utilisation appropriée de la documentation technique. • Détermination correcte des besoins d'installation. • Choix approprié des valeurs des paramètres de fonctionnement. • Configuration correcte des liens de communication entre les logiciels et le matériel. • Configuration juste des entrées et des sorties. • Vérification appropriée du fonctionnement des logiciels. • Sauvegarde complète des données et des programmes.
4 Échanger de l'information en réseau.	• Utilisation efficace des outils de recherche. • Choix des sources d'information appropriées. • Choix des formats de fichiers appropriés. • Détermination correcte de l'intégrité des fichiers. • Utilisation appropriée d'un logiciel de compression et de cryptage. • Transfert correct de données et de programmes. • Respect des conventions relatives aux échanges d'information.
5 Produire des tableaux et des graphiques.	• Choix du mode de représentation approprié. • Utilisation appropriée des fonctions de base du logiciel. • Respect des normes de création d'un tableau ou d'un graphique. • Sauvegarde et impression correctes des tableaux et des graphiques.
6 Configurer et consulter une base de données.	• Utilisation appropriée des fonctions de base du logiciel. • Création correcte de liens avec un réseau de production industrielle. • Utilisation appropriée des outils de requêtes. • Sauvegarde et impression correctes des rapports.
7 Rédiger des rapports.	• Utilisation appropriée des fonctions de base du logiciel de traitement de texte. • Intégration correcte de dessins, de tableaux et de graphiques. • Respect des normes de présentation. • Respect des règles orthographiques, grammaticales, syntaxiques et de ponctuation. • Sauvegarde et impression correctes des rapports.

Code : 0431

8 Faire l’entretien du poste de travail informatique.	• Utilisation appropriée de la documentation technique. • Choix approprié du support de sauvegarde. • Utilisation appropriée d’un logiciel de sauvegarde. • Choix et utilisation appropriés des utilitaires de diagnostic. • Correction appropriée des problèmes de fonctionnement. • Mise à jour correcte des logiciels.

Code : 0432

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Produire des plans d'électronique industrielle.	• À partir de croquis. • À l'aide de la documentation technique des fabricants. • À l'aide des manuels des fabricants de matériel électrique, hydraulique et pneumatique. • À l'aide des standards de production de plans en électronique industrielle. • À l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur. • Selon le champ de compétences défini par les lois et règlements en vigueur.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Préparer la mise en plan.	• Interprétation juste du croquis. • Choix du format de papier approprié. • Choix des échelles appropriées.
2 Structurer le fichier de dessin.	• Utilisation judicieuse d'un dessin prototype, d'une banque de symboles ou d'un fond de plan. • Personnalisation correcte de l'interface graphique. • Réglage des valeurs des paramètres du logiciel de dessin en fonction des données et des standards de l'entreprise. • Création correcte des symboles et des attributs manquants. • Utilisation appropriée du logiciel. • Respect des standards de production de plans électriques, hydrauliques et pneumatiques.

	Code : 0432
3 Faire la représentation symbolique et réelle.	• Application correcte des normes de la représentation symbolique et réelle. • Utilisation appropriée des manuels des fabricants. • Utilisation appropriée de la documentation technique. • Utilisation appropriée du logiciel. • Utilisation appropriée des références croisées. • Conformité du dessin avec l'information initiale. • Respect des règles de lisibilité. • Respect des standards de production de plans électriques, hydrauliques et pneumatiques.
4 Habiller le plan.	• Cotation complète et adaptée aux exigences de production de plans. • Rédaction correcte et claire des annotations. • Rédaction correcte du cartouche. • Utilisation appropriée du logiciel. • Respect des règles de lisibilité. • Respect des règles de l'orthographe. • Respect des standards de production de plans électriques, hydrauliques et pneumatiques.
5 Effectuer la mise en page et procéder à l'impression du plan et de la liste du matériel.	• Disposition correcte des vues, du cadre et du cartouche. • Réglage correct des valeurs des paramètres d'impression. • Utilisation appropriée du logiciel et des périphériques.

Code : 0433

Objectif	*Standard*
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Planifier des activités de travail.	• À l'aide du manuel d'opérations et de procédures de travail de l'entreprise. • À l'aide de la Loi sur la santé et la sécurité au travail, de l'information sur les matières dangereuses et les produits contrôlés, du code de sécurité des travaux et du *Code de l'électricité du Québec*, section de la classification des endroits dangereux. • À l'aide des plans de prévention. • À l'aide d'un logiciel de gestion et de planification du travail. • En collaboration avec des personnes-ressources et des travailleurs et travailleuses appartenant à des corps de métier.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser le travail à effectuer.	• Consultation appropriée de travailleurs et travailleuses des corps de métier. • Estimation correcte des différentes tâches et de leur séquence d'exécution. • Détermination correcte des priorités. • Utilisation appropriée d'un logiciel de gestion et de planification.
2 Reconnaître des situations à risques pour la santé et la sécurité au travail, et en évaluer les conséquences.	• Relevé des risques dus aux produits chimiques, aux contraintes thermiques, aux appareils électriques, aux machines et aux outils, aux rayonnements et au travail en hauteur. • Interprétation juste de l'information sur les matières dangereuses et les produits contrôlés. • Interprétation juste des lois, des normes et de la réglementation. • Interprétation juste du plan de prévention. • Évaluation juste des conséquences pour la santé et la sécurité au travail.

	Code : 0433
3 Dresser la liste de l’équipement requis.	• Utilisation appropriée de la documentation technique. • Détermination correcte et complète des outils, des instruments et des matériaux à utiliser. • Vérification appropriée de la disponibilité des outils, des instruments et des matériaux. • Utilisation appropriée d’un logiciel de gestion et de planification.
4 Estimer des temps de travail.	• Consultation appropriée de personnes-ressources. • Détermination correcte du personnel nécessaire. • Détermination correcte du temps d’exécution des tâches. • Utilisation appropriée d’un logiciel de gestion et de planification.
5 Rédiger un rapport de planification du travail.	• Présentation détaillée de l’information. • Clarté des recommandations concernant la santé et la sécurité au travail. • Rédaction d’un rapport conforme aux exigences.

Code : 0434

Objectif	*Standard*
Énoncé de la compétence Installer des appareils dans un système de contrôle-commande.	**Contexte de réalisation** • À partir de plans, de schémas et de la documentation technique. • À l'aide du Code de l'électricité et de normes d'installation. • À l'aide d'outils manuels et de machines-outils. • Selon le champ de compétence défini par les lois et les règlements en vigueur.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Assembler le panneau de contrôle-commande.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des composants appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Identification correcte des composants et des câbles. • Positionnement précis des composants. • Interconnections conformes aux plans. • Fixation correcte du panneau de contrôle-commande. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect du Code de l'électricité et des normes d'installation. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 0434
2 Procéder à l'installation des alimentations électriques, pneumatiques et hydrauliques.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des composants appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Fixation et raccord corrects des câbles et des conduites de fluides. • Identification correcte des câbles et des conduites de fluides. • Conduction et isolation des câbles et des raccords électriques. • Étanchéité des conduites et des raccords pneumatiques et hydrauliques. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect du Code de l'électricité et des normes d'installation. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
3 Procéder à l'installation des protections électriques.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des éléments de protection appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Fixation correcte des éléments de protection électrique. • Raccord correct des câbles. • Identification correcte des câbles et des éléments de protection électrique. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect du Code de l'électricité et des normes d'installation. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 0434
4 Procéder à l'installation des éléments de la chaîne de mesure.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des capteurs et des transmetteurs appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Positionnement juste et fixation correcte des capteurs et des transmetteurs. • Raccordement correct des capteurs et des transmetteurs aux alimentations électriques et pneumatiques. • Raccordement correct des câbles de communication et de contrôle. • Identification correcte des capteurs et des transmetteurs. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect du Code de l'électricité et des normes d'installation. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
5 Procéder à l'installation des éléments finals de contrôle.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des convertisseurs et des actionneurs appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Positionnement juste et fixation correcte des convertisseurs et des actionneurs. • Raccordement correct des alimentations électriques, pneumatiques et hydrauliques. • Raccordement correct des câbles de communication et de contrôle. • Identification correcte des convertisseurs et des actionneurs. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect du Code de l'électricité et des normes d'installation. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 0434
6 Procéder à l'installation de cartes et de modules d'extension.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Sélection des cartes et des modules appropriés. • Choix et utilisation appropriés des outils. • Configuration correcte des cartes et des modules. • Insertion et branchement corrects des cartes et des modules. • Utilisation d'une méthode de vérification appropriée. • Respect des normes d'installation.
7 Consigner l'information.	• Notation claire et exhaustive du travail effectué. • Mise à jour correcte des plans.

Code : 0435

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Résoudre des problèmes mathématiques en électronique industrielle.	• À partir de données de fonctionnement d'appareils, de procédés et de circuits. • À l'aide d'une calculatrice. • À l'aide de logiciels.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser les éléments d'une situation problématique en électronique industrielle.	• Interprétation juste des données du problème. • Détermination correcte des opérations à effectuer. • Interprétation juste des unités de mesure.
2 Résoudre des équations linéaires à deux inconnues.	• Application correcte des méthodes de résolution analytique, itérative et graphique. • Manipulations algébriques conformes aux règles. • Exactitude des calculs.
3 Résoudre des problèmes de trigonométrie.	• Reconnaissances du type de triangle. • Choix et utilisation de formules appropriées. • Utilisation appropriée du cercle trigonométrique. • Calcul exact des distances, des angles et des superficies. • Conversion exacte des unités de mesure.
4 Calculer les valeurs de fonctions exponentielles et logarithmiques.	• Représentation graphique correcte des fonctions. • Application correcte des méthodes de calcul. • Manipulations algébriques conformes aux règles. • Exactitude des calculs.
5 Effectuer des opérations sur des vecteurs.	• Représentation graphique correcte des vecteurs dans un plan. • Application correcte des méthodes d'addition ou de décomposition de vecteurs. • Utilisation appropriée du produit scalaire. • Manipulations algébriques conformes aux règles. • Exactitude des calculs.

	Code : 0435
6 Effectuer des opérations sur des nombres complexes.	• Représentation graphique correcte des nombres complexes. • Utilisation judicieuse et correcte de la représentation polaire et rectangulaire. • Application correcte des méthodes d'addition et de produit. • Exactitude des calculs.
7 Calculer les valeurs de fonctions sinusoïdales temporelles.	• Application correcte des méthodes d'addition. • Manipulations algébriques conformes aux règles. • Représentation graphique correcte des fonctions dans les domaines temporel et fréquentiel. • Exactitude des calculs.
8 Présenter les résultats et justifier la démarche de résolution de problèmes.	• Utilisation appropriée de la terminologie et des conventions d'écriture. • Critique de la vraisemblance des résultats.

Code : 0436

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Vérifier des signaux et des alimentations de très basse tension.	• À l'atelier ou sur les lieux de production. • À l'aide de plans, de schémas et de la documentation technique. • À l'aide d'appareils tels des instruments de mesure, des générateurs de signaux, des simulateurs de signaux et des collecteurs de données. • À l'aide de logiciels. • À l'aide d'étalons de mesure.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Préparer la prise de mesure ou l'acquisition de données.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Interprétation juste des caractéristiques des alimentations et des signaux. • Détermination des points de mesure appropriés. • Détermination correcte de la fréquence et de la durée des relevés. • Choix approprié des logiciels d'acquisition de données. • Estimation correcte des valeurs attendues. • Choix approprié de l'appareillage. • Vérification et étalonnage corrects de l'appareillage.
2 Prendre les mesures ou procéder à l'acquisition de données.	• Branchement correct de l'appareillage de mesure. • Mesures précises et complètes des alimentations et des signaux. • Utilisation appropriée de l'appareillage de mesure. • Sauvegarde correcte des données. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 0436
3 Analyser les données.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Clarté et exactitude des représentations graphiques. • Utilisation appropriée des logiciels. • Détermination correcte de la moyenne, de la médiane et de l'écart type des données. • Sauvegarde correcte des résultats. • Critique de la vraisemblance des résultats. • Justesse du verdict sur la conformité des signaux et des alimentations.
4 Consigner l'information.	• Utilisation du vocabulaire approprié. • Présentation claire de la méthode utilisée et des résultats obtenus. • Respect des exigences de présentation.

Code : 0437

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Vérifier des équipements de puissance.	• À l'aide de plans, de schémas et de la documentation technique. • À l'aide de codes de sécurité des travaux. • À l'aide d'appareils tels des instruments de mesure, des générateurs de signaux, des simulateurs de signaux et de charges et des collecteurs de données. • À l'aide de logiciels. • À l'aide d'étalons de mesure.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Préparer la prise de mesure ou l'acquisition de données.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Interprétation juste des caractéristiques électriques et mécaniques des équipements de puissance. • Détermination des points de mesure appropriés. • Détermination correcte de la fréquence et de la durée des relevés. • Choix approprié des logiciels d'acquisition de données. • Estimation correcte des valeurs attendues. • Choix de l'appareillage approprié. • Vérification et étalonnage corrects de l'appareillage.
2 Prendre les mesures ou procéder à l'acquisition de données.	• Interprétation juste du Code de sécurité des travaux. • Vérification minutieuse des mises à la terre. • Installation correcte et sécuritaire de l'appareillage de mesure. • Mesures précises et complètes des formes d'ondes. • Utilisation appropriée de l'appareillage de mesure. • Sauvegarde correcte des données.

	Code : 0437
3 Analyser les données.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Traçage précis des formes d'ondes. • Interprétation juste des caractéristiques des harmoniques. • Analyse juste de la coordination des protections électriques. • Analyse juste du fonctionnement des composants de puissance. • Analyse juste des phénomènes électriques en régime transitoire et permanent. • Détermination correcte de la moyenne, de la médiane et de l'écart type des données. • Utilisation appropriée des logiciels. • Sauvegarde correcte des résultats. • Critique de la vraisemblance des résultats. • Justesse du verdict sur la conformité des équipements.
4 Rédiger un rapport de non-conformité.	• Utilisation du vocabulaire approprié. • Présentation claire de la méthode utilisée et des résultats obtenus. • Respect des exigences de présentation.

Code : 0438

Objectif	*Standard*
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Analyser le fonctionnement d'un procédé.	• À partir du schéma fonctionnel d'un procédé. • À partir de plans ou de relevés des mécanismes. • À l'aide de données de fonctionnement. • À l'aide de l'information sur les matières dangereuses et les produits contrôlés.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Élaborer le schéma opérationnel d'un procédé.	• Interprétation juste du schéma fonctionnel. • Interprétation juste des données de fonctionnement. • Relevé des appareils de la chaîne de mesure et des éléments finals de contrôle. • Analyse juste de la circulation des fluides et des déplacements d'objets ou de substances. • Application correcte des normes de la représentation symbolique. • Clarté du schéma.
2 Caractériser le fonctionnement des mécanismes dans un procédé.	• Analyse juste du fonctionnement des dispositifs de sécurité. • Analyse juste des forces et des mouvements en présence. • Détermination correcte des grandeurs physiques. • Description claire de l'action des mécanismes.
3 Indiquer les transformations physiques et chimiques présentes dans un procédé.	• Interprétation juste des propriétés physiques et chimiques des substances. • Interprétation juste de l'information sur les matières dangereuses et les produits contrôlés. • Analyse juste du fonctionnement des dispositifs de sécurité. • Description claire des effets des substances sur les appareils du procédé. • Détermination correcte des grandeurs physiques. • Détermination correcte des états de la matière.

Code : 0439

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Faire fonctionner des systèmes de contrôle-commande.	• À l'aide de schémas opérationnels. • À l'aide de logiciels de contrôle-commande.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser le fonctionnement du système de contrôle-commande.	• Interprétation juste du schéma opérationnel. • Localisation précise des éléments de la chaîne de mesure. • Localisation précise des éléments finals de contrôle. • Localisation précise des unités de commande. • Distinction juste de l'algorithme de contrôle utilisé. • Analyse juste des technologies utilisées dans les unités de commandes. • Analyse juste de la fonction de chacun des éléments du système de contrôle-commande.
2 Conduire le système de contrôle-commande.	• Utilisation appropriée de la documentation technique du fabricant. • Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Interprétation juste de l'information transmise par les indicateurs et les autres instruments fixes. • Analyse juste des effets d'une perturbation. • Utilisation appropriée des logiciels de contrôle-commande. • Réglage correct des paramètres de fonctionnement. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
3 Vérifier la réponse du procédé.	• Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Détermination correcte de problèmes de fonctionnement du système de contrôle-commande.

Code : 043A

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Programmer des unités de commande.	• À l'atelier ou sur les lieux de production. • À l'aide de la documentation technique et d'ouvrages de référence. • À l'aide d'ordinogrammes et d'autres modes de représentation des programmes. • À l'aide de programmes de contrôle-commande. • À l'aide des pilotes de communication. • À l'aide de logiciels de programmation et de configuration.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Établir la communication avec l'unité de commande.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Choix approprié des protocoles de communication entre l'ordinateur et l'unité de commande. • Branchement correct de l'unité de commande à l'ordinateur. • Utilisation appropriée des logiciels de programmation et de configuration. • Configuration conforme des modules de l'unité de commande.
2 Configurer le réseau de champ.	• Analyse juste des besoins de communication. • Interprétation juste de la documentation technique. • Consultation appropriée de personnes-ressources. • Analyse juste de la topologie des réseaux de champ. • Détermination correcte des protocoles de communication. • Configuration conforme des modules de communication et des éléments présents sur le réseau de champ. • Utilisation appropriée des utilitaires de configuration. • Vérification minutieuse du fonctionnement des éléments du réseau de champ.

Code : 043A

3 Tester le fonctionnement des programmes.	• Transfert complet des programmes et des données. • Détermination correcte des variables à tester. • Choix et utilisation appropriés des utilitaires de diagnostic. • Interprétation juste des ordinogrammes et des autres modes de représentation des programmes. • Interprétation juste des langages de programmation. • Interprétation juste des stratégies de contrôle-commande. • Analyse juste du déroulement des programmes. • Détermination correcte de problèmes de fonctionnement. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
4 Apporter les corrections nécessaires aux programmes.	• Interprétation juste de la documentation technique et des ouvrages de référence. • Détermination correcte des modifications à apporter aux programmes et aux données. • Choix et utilisation appropriés des modes de fonctionnement de l'unité de commande. • Utilisation appropriée des langages de programmation. • Fonctionnement correct du programme. • Modification appropriée de la documentation des programmes. • Sauvegarde complète des données et des programmes.

Code : 043B

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Régler le fonctionnement des appareils de la chaîne de mesure.	• À l'atelier et sur les lieux de production. • À l'aide de la documentation technique. • À l'aide d'instruments de mesure. • À l'aide de logiciels. • À l'aide d'étalons de mesure. • À l'aide d'outils manuels.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser le fonctionnement du capteur et du transmetteur.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Distinction juste des types de signaux et de leurs fonctions. • Distinction juste du champ d'application de la technologie. • Estimation correcte de la valeur du signal de sortie pour une entrée donnée.
2 Configurer le capteur et le transmetteur.	• Utilisation appropriée d'un banc d'essai. • Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure, des logiciels et des outils manuels. • Détermination correcte des options et des valeurs des paramètres de fonctionnement du capteur et du transmetteur. • Fonctionnement correct du capteur et du transmetteur.
3 Étalonner le capteur et le transmetteur.	• Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Choix et utilisation appropriés d'une procédure d'étalonnage. • Interprétation juste de la courbe d'étalonnage. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure, des logiciels et des outils manuels. • Simulation réussie des signaux d'entrées. • Réglage correct du capteur et du transmetteur. • Prise de notes claires et détaillées des réglages effectués. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 043B
4 Vérifier le fonctionnement de la chaîne de mesure.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Détermination correcte d'un problème de fonctionnement. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Code : 043C

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Régler le fonctionnement des éléments finals de contrôle.	• À l'atelier et sur les lieux de production. • À l'aide de la documentation technique. • À l'aide d'instruments de mesure et de simulateurs de charges. • À l'aide de logiciels. • À l'aide d'étalons de mesure. • À l'aide d'outils manuels.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser le fonctionnement du convertisseur et de l'actionneur.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Distinction juste des types de signaux et de leurs fonctions. • Distinction juste du champ d'application de la technologie. • Estimation correcte de la valeur du signal de sortie pour une entrée donnée.
2 Configurer le convertisseur et l'actionneur.	• Utilisation appropriée d'un banc d'essais. • Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure, des simulateurs de charges, des logiciels et des outils manuels. • Détermination correcte des options et des valeurs des paramètres de fonctionnement du convertisseur et de l'actionneur. • Fonctionnement correct du convertisseur et de l'actionneur.

	Code : 043C
3 Étalonner l'élément final de contrôle.	• Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Choix et utilisation appropriés d'une procédure d'étalonnage. • Interprétation juste de la courbe d'étalonnage. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure, des simulateurs de charge, des logiciels et des outils manuels. • Simulation réussie des signaux d'entrées. • Réglage correct du convertisseur et de l'actionneur. • Prise de notes claires et détaillées des réglages effectués. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
4 Vérifier le fonctionnement de l'élément final de contrôle.	• Utilisation juste de la documentation technique. • Interprétation juste des données de fonctionnement du procédé. • Détermination correcte d'un problème de fonctionnement. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Code : 043D

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Programmer un système de supervision.	• À partir de croquis et de schémas. • À l'aide de la documentation technique. • À l'aide de manuels de fabricants. • À l'aide de pilotes de communication. • À l'aide de logiciels de configuration et de programmation.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Configurer le réseau de contrôle et ses liens avec le système de supervision.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Analyse juste des besoins de communication. • Détermination correcte des données à échanger entre les unités de commande. • Configuration correcte des liens de communication entre les unités de commande. • Configuration conforme des liens de communication entre le système de supervision et le réseau de contrôle. • Création correcte des points de lecture et d'écriture du système de supervision. • Application correcte des droits d'accès. • Utilisation appropriée des logiciels. • Vérification et réglage appropriés des valeurs des paramètres de transfert de données.
2 Configurer les liens de communication entre le réseau d'information et le système de supervision.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Analyse juste des besoins de communication. • Détermination correcte des données à échanger avec le réseau d'information. • Configuration conforme des modules et des logiciels de communication du système de supervision. • Application correcte des droits d'accès. • Utilisation appropriée des logiciels. • Vérification et réglage appropriés des valeurs des paramètres de transfert de données.

	Code : 043D
3 Produire les pages graphiques.	• Interprétation juste des croquis et des schémas. • Choix et utilisation appropriés des banques de symboles. • Application correcte des normes de représentation. • Programmation correcte des fenêtres de tendance et des alarmes. • Création correcte des liens entre les objets et la base de données. • Disposition correcte des commandes d'aide et de dépannage destinées à l'utilisateur. • Application correcte des droits d'accès. • Respect des standards de programmation. • Utilisation appropriée des macro commandes. • Utilisation appropriée du logiciel.
4 Rédiger le guide d'utilisation.	• Description claire de la configuration des réseaux. • Description claire du fonctionnement de l'interface opérateur. • Utilisation du vocabulaire approprié. • Respect des exigences de présentation.

Code : 043E

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Participer à la mise en service d'un système de contrôle-commande.	• En équipe. • À l'aide de diagrammes opérationnels et de plans. • À l'aide d'ordinogrammes et d'autres modes de représentation des programmes. • À l'aide de la documentation des programmes. • À l'aide d'instruments de mesure et de générateurs de signaux. • À l'aide d'outils manuels. • À l'aide de logiciels.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Préparer la mise en route.	• Interprétation juste du plan d'urgence. • Interprétation juste des diagrammes opérationnels et des plans. • Consultation appropriée de travailleurs et de travailleuses des corps de métier et du personnel de production. • Vérification et dégagement de l'espace de travail. • Application correcte des procédures de verrouillage. • Planification correcte du travail à effectuer.
2 Effectuer des tests hors tension.	• Interprétation juste des plans. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des générateurs de signaux. • Vérification méthodique de l'emplacement et de l'identification des câbles, des conduites et des appareils du système de contrôle-commande. • Mesure exacte de la conduction et de l'isolation des câbles. • Vérification appropriée des composants électromécaniques et des dispositifs de sécurité. • Pertinence des corrections effectuées. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Code : 043E

3 Mettre en service l'unité de commande.	• Interprétation juste des plans, des ordinogrammes et de la documentation des programmes. • Vérification appropriée des signaux et des alimentations de très basse tension. • Vérification appropriée du fonctionnement des réseaux. • Vérification appropriée du fonctionnement des interfaces des opérateurs. • Conduite correcte de l'unité de commande en mode manuel. • Vérification appropriée du fonctionnement de l'unité de commande en mode de marche normal. • Vérification appropriée du fonctionnement des séquences d'arrêt d'urgence. • Pertinence des corrections effectuées.
4 Procéder au démarrage du système de contrôle-commande.	• Application correcte de la procédure de mise sous charge. • Vérification appropriée de fuites dans les conduites de fluide. • Vérification appropriée du fonctionnement de l'équipement de puissance. • Vérification appropriée des circuits de protection électrique et des dispositifs de sécurité. • Vérification appropriée du système de sauvegarde et de recouvrement. • Pertinence des corrections effectuées. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
5 Optimiser le fonctionnement du procédé.	• Analyse juste du fonctionnement du procédé en mode de marche normal. • Pertinence et précision des modifications apportées aux programmes. • Pertinence et précision des réglages effectués sur le système de contrôle-commande. • Pertinence et précision des réglages effectués sur les protections électriques.
6 Compléter la documentation.	• Description claire des problèmes rencontrés et des solutions apportées. • Correction appropriée des plans. • Rédaction claire des consignes de fonctionnement. • Utilisation du vocabulaire approprié.

	Code : 043E
7 Former du personnel.	• Pertinence de l’information donnée au personnel de production et au personnel d’entretien. • Réalisation d’exercices pratiques appropriés. • Clarté des propos. • Manifestation d’attitudes et de comportements d’écoute.

Code : 043F

Objectif	***Standard***
OBJECTIF	STANDARD
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer l'entretien préventif des équipements d'un système de contrôle-commande.	• En équipe. • À partir de procédures d'entretien préventif. • À l'aide de plans et de la documentation technique. • À l'aide d'appareils tels des instruments de mesure, des générateurs de signaux et des simulateurs de signaux et de charges. • À l'aide de logiciels. • À l'aide d'outils manuels. • Selon le champ de compétence défini par les lois et les règlements en vigueur.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Participer à la planification des travaux d'entretien.	• Interprétation juste de la procédure d'entretien préventif. • Reconnaissance des situations à risques pour la santé et la sécurité au travail. • Détermination correcte de l'équipement requis. • Coordination correcte du travail avec le personnel d'entretien et de production.
2 Procéder à l'entretien des équipements de puissance.	• Interprétation juste des plans et de la documentation technique. • Choix et utilisation appropriés de l'appareillage. • Vérification minutieuse des mises à la terre. • Nettoyage soigné des équipements. • Vérification appropriée des protections électriques. • Analyse thermographique complète. • Vérification correcte de l'isolation et des courants de fuite. • Vérification appropriée de l'état des éléments d'électronique de puissance. • Vérification appropriée du fonctionnement des indicateurs et des instruments fixes. • Application correcte des procédures de remplacement et de réglage. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 043F
3 Procéder à l'entretien des appareils du système de contrôle-commande.	• Interprétation juste des plans et de la documentation technique. • Choix et utilisation appropriés de l'appareillage. • Vérification minutieuse des mises à la terre. • Vérification appropriée de l'état des appareils. • Vérification appropriée des configurations du matériel, des programmes et des valeurs des paramètres de fonctionnement. • Vérification appropriée de l'étalonnage et de la configuration des appareils. • Vérification appropriée du fonctionnement des indicateurs et des instruments fixes. • Application correcte des procédures de remplacement et de réglage. • Nettoyage soigné des appareils. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
4 Procéder à l'entretien des systèmes pneumatiques, hydrauliques et électromécaniques.	• Interprétation juste des plans et de la documentation technique. • Vérification appropriée de l'état des composants. • Remplacement approprié des filtres et des lubrifiants. • Vérification et réglage appropriés des pressions des fluides. • Remplacement correct des composants. • Nettoyage soigné des systèmes. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
5 Procéder à la mise en service du procédé.	• Aire de travail dégagée. • Application correcte des procédures de démarrage. • Analyse juste du fonctionnement du procédé en régime transitoire et permanent. • Collaboration efficace avec le personnel de production. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

	Code : 043F
6 Réparer les appareils défectueux.	• Interprétation juste des plans et de la documentation technique. • Consultation appropriée de personnes-ressources. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure. • Détermination correcte de la nature et de la cause du problème de fonctionnement. • Évaluation juste de la pertinence d'exécuter la réparation. • Application correcte des procédures de remplacement et de réglage. • Mise à jour correcte de l'historique de l'appareil.
7 Rédiger le rapport d'entretien.	• Notation claire et exhaustive du travail effectué. • Formulation claire de recommandations en ce qui a trait aux modifications à apporter aux procédures d'entretien préventif. • Mise à jour correcte de l'inventaire. • Respect des exigences de présentation.

Code : 043G

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Effectuer le dépannage d'un système de contrôle-commande.	• À la suite d'un appel de service. • À l'aide de plans, de schémas, de guides de dépannage et de la documentation technique. • À l'aide d'appareils tels des instruments de mesure, des générateurs de signaux, des simulateurs de signaux et de charges et des collecteurs de données. • À l'aide d'outils manuels. • À l'aide de logiciels.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Recueillir l'information sur la défectuosité et l'analyser.	• Interprétation juste de l'appel de service. • Collaboration appropriée avec le personnel de production et d'entretien. • Utilisation appropriée de l'historique des pannes. • Détermination correcte des urgences et des priorités.
2 Diagnostiquer le problème de fonctionnement.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure. • Vérification appropriée de l'état des composants. • Analyse juste du fonctionnement du procédé. • Vérification appropriée du fonctionnement de l'équipement de puissance, de l'unité de commande, des appareils de la chaîne de mesure, des éléments finals de contrôle et des réseaux. • Utilisation appropriée du guide de dépannage. • Utilisation appropriée des commandes de dépannage des logiciels. • Détermination correcte de la nature et de la cause du problème de fonctionnement. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.

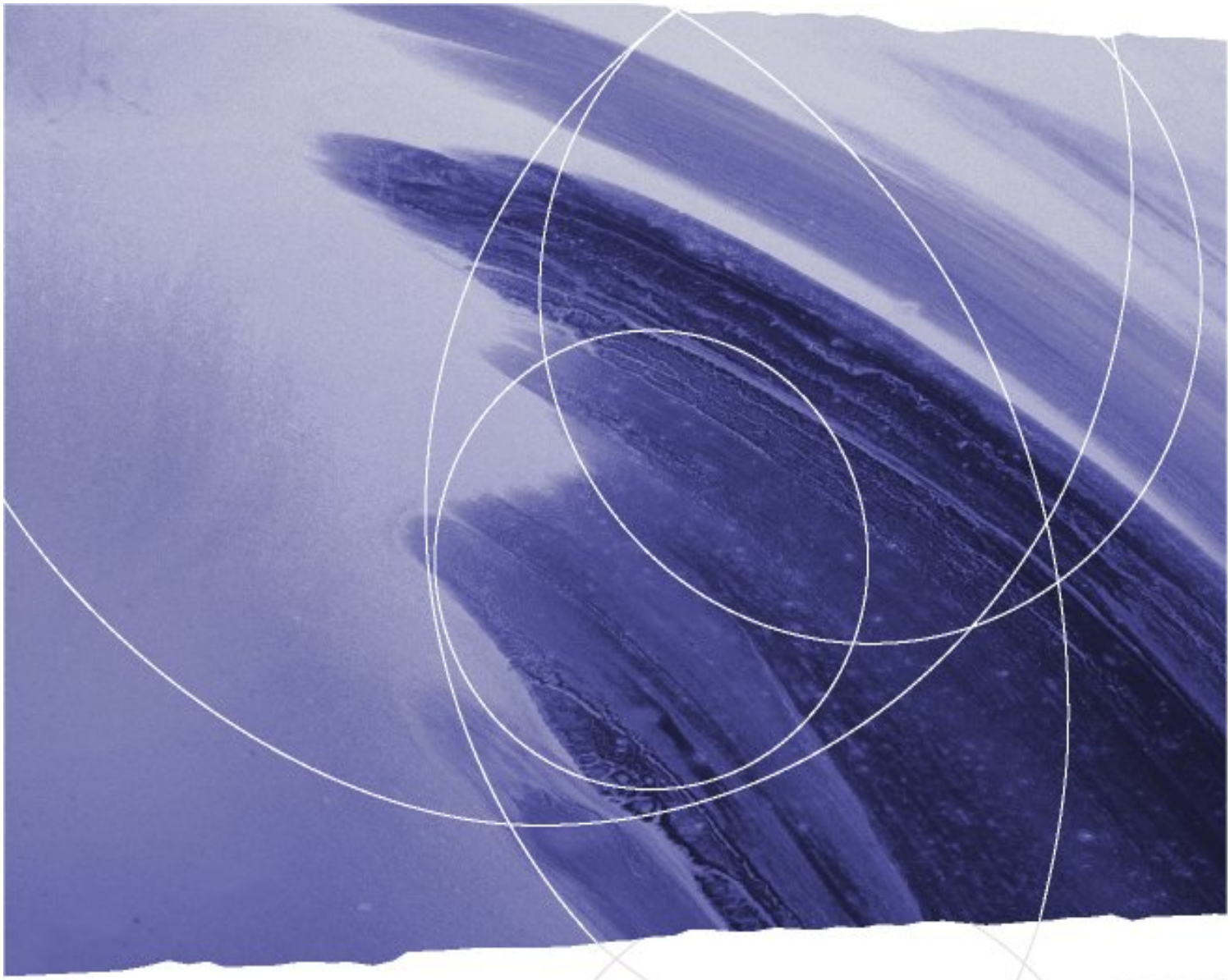
Code : 043G

3 Remplacer les composants ou les appareils défectueux.	• Interprétation juste des plans, des schémas et de la documentation technique. • Choix des composants ou des appareils appropriés. • Choix et utilisation approprié des outils. • Installation correcte des composants ou des appareils. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
4 Faire les réglages nécessaires.	• Interprétation juste des plans et de la documentation technique. • Choix et utilisation appropriés des instruments de mesure et des outils. • Pertinence et précision des réglages effectués sur les appareils de la chaîne de mesure et les éléments finals de contrôle. • Pertinence des modifications apportées aux programmes et à la configuration des réseaux. • Utilisation appropriée des logiciels. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
5 Remettre en service le système de contrôle-commande.	• Application correcte de la procédure de démarrage. • Vérification appropriée du fonctionnement du procédé. • Pertinence des directives données au personnel de production. • Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
6 Faire le suivi du dépannage.	• Mise à jour correcte de l’historique des pannes. • Formulation claire de recommandations visant à prévenir la récurrence de pannes. • Rédaction d’un rapport de services conforme aux exigences.

Code : 043H

Objectif	***Standard***
Énoncé de la compétence	**Contexte de réalisation**
Participer à la conception d'un projet de contrôle-commande.	• En collaboration avec des personnes-ressources. • À l'aide de la documentation technique. • À l'aide de logiciels. • À l'aide de simulateurs. • Selon le champ de compétence défini par les lois et les règlements en vigueur.
Éléments de la compétence	**Critères de performance**
1 Analyser la demande.	• Relevé des budgets. • Analyse juste des méthodes de travail en cours dans l'entreprise. • Détermination correcte des besoins. • Détermination correcte des normes applicables. • Planification adéquate des étapes de développement du projet.
2 Déterminer les stratégies de contrôle-commande à utiliser.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Analyse juste du fonctionnement du procédé. • Analyse juste du niveau d'intégration de la production. • Analyse juste des caractéristiques des systèmes de contrôle-commande. • Prise en considération des exigences liées à la sécurité. • Prise en considération de la compétence du personnel en place et du soutien technique exigé. • Prise en considération des exigences d'entretien du système de contrôle-commande. • Clarté des croquis et des schémas. • Choix judicieux et justifié des stratégies de contrôle-commande. • Respect des contraintes budgétaires.

	Code : 043H
3 Déterminer les besoins matériels.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Consultation appropriée de personnes-ressources. • Utilisation appropriée des outils de recherche. • Utilisation appropriée d'un banc d'essai. • Choix judicieux et justifié du matériel de distribution électrique. • Choix judicieux et justifié des unités de commande, des appareils de la chaîne de mesure et des éléments finals de contrôle. • Respect des contraintes budgétaires.
4 Développer des programmes de contrôle-commande.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Consultation appropriée de personnes-ressources. • Utilisation appropriée des outils de développement de programmes. • Simulation réussie du fonctionnement des programmes. • Respect des normes de programmation. • Rédaction de la documentation appropriée aux programmes. • Conformité des programmes avec les stratégies de contrôle-commande.
5 Élaborer l'interface opérateur.	• Interprétation juste de la documentation technique. • Consultation appropriée de personnes-ressources. • Analyse juste du fonctionnement du procédé. • Analyse juste des besoins d'acquisition de données, de visualisation et d'opération du procédé. • Détermination correcte des éléments constitutifs de l'interface opérateur. • Programmation correcte de l'interface opérateur. • Simulation correcte du fonctionnement de l'interface opérateur.
6 Finaliser les plans et les devis, et les faire approuver.	• Liste complète et détaillée du matériel. • Détermination correcte des étapes de réalisation des travaux. • Estimation réaliste des coûts. • Utilisation du vocabulaire approprié. • Clarté des plans et des devis. • Respect des exigences de présentation. • Respect des échéances. • Correction appropriée des plans et des devis.



Éducation,
Loisir et Sport
Québec

17-0957-01